

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

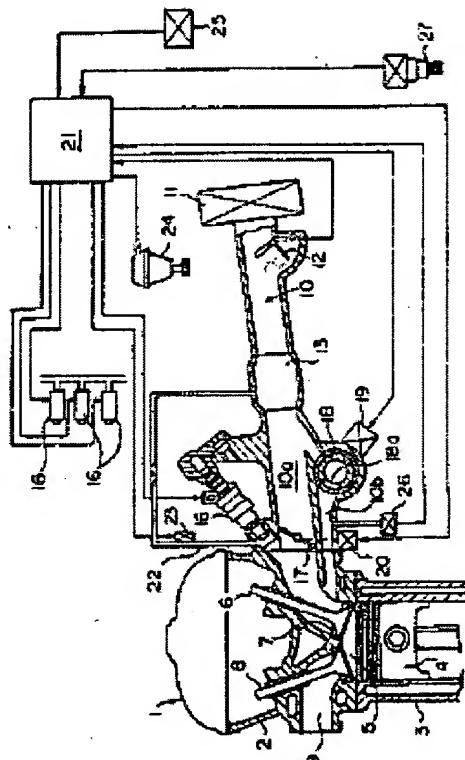
## INTAKE DEVICE FOR ENGINE

**Patent number:** JP62101825  
**Publication date:** 1987-05-12  
**Inventor:** HATSUHIRA TSUGIO; others: 01  
**Applicant:** MAZDA MOTOR CORP  
**Classification:**  
- International: F02B29/08; F02D9/02  
- european:  
**Application number:** JP19850241131 19851028  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP62101825

**PURPOSE:** To relieve a torque shock by correcting a charging quantity by means of a timing valve when air-fuel ratio has changed under a low load, in a device having an intake passage for high load in which a shutter valve is provided and an intake passage for low load in which said timing valve is provided.

**CONSTITUTION:** An intake passage 10 is branched off, on the lower course side of a surge tank 13, to an intake passage 10a for high load and an intake passage 10b for low load which is formed for producing a swirl, and a shutter valve 17 is provided in the passage 10a while a timing valve 18 is provided in the passage 10b. When air-fuel ratio varies suddenly, e.g., from a rich zone to a lean zone under a low load, the opening/closing timing of the timing valve 18 is delayed in the direction of increasing a charging quantity by a controller 21, to increase an overlapping quantity. On the contrary, when shifting to the rich zone, the timing of the timing valve 18 is controlled to be advanced. Thereby, variation in torque can be reduced.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**HIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 特許出願公開

## ⑱ 公開特許公報 (A) 昭62-101825

⑲ Int.Cl.

F 02 B 29/08  
F 02 D 9/02

識別記号

府内整理番号

⑳ 公開 昭和62年(1987)5月12日

7616-3G  
M-6718-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

㉑ 発明の名称 エンジンの吸気装置

㉒ 特願 昭60-241131

㉓ 出願 昭60(1985)10月28日

㉔ 発明者 服平 次男 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

㉕ 発明者 橋本 昇 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

㉖ 出願人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

㉗ 代理人 弁理士 柳田 征史 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

エンジンの吸気装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 吸気通路を高負荷用吸気通路と低負荷用吸気通路とで構成し、高負荷用吸気通路に低負荷時に開作動するシャッターバルブを設ける一方、低負荷用吸気通路にタイミングバルブを設け、低負荷時に該タイミングバルブ閉時期を吸気ポート閉時期より早くすることにより充填量を制御したエンジンにおいて、低負荷時の空燃比変更時に、前記タイミングバルブのタイミング制御により空燃比変更に伴うトルク変動を低減する方向に充填量を補正するコントローラを備えたことを特徴とするエンジンの吸気装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、吸気通路を高負荷用吸気通路と低負荷用吸気通路とで構成し、高負荷用吸気通路に低負荷時に開作動するシャッターバルブを設ける一方、低負荷用吸気通路にタイミングバルブを設け、低負荷域ではタイミングバルブ閉時期を吸気ポート閉時期より早くすることにより充填量を制御するようにしたエンジンの吸気装置の改良に関するものである。

## (従来技術)

従来より、スロットルバルブの開度調整によって吸気充填量を制御するエンジンの場合には、特に低負荷域において較り抵抗に伴うポンピングロスがあつてエンジンの燃費性能を向上する際の大きな障害となっている。そして、このポンピングロスを低減するエンジンとして、所定タイミングで開閉作動される吸気ポート近傍の吸気通路にタイミングバルブを設け、エンジンの運転状態に応じて上記タイミングバルブの開閉時期を調整し、

## 特開昭62-101825 (2)

上記吸気ポートおよびタイミングバルブの開時期の長短で吸気充填量を制御するようにし、吸気の較り抵抗をなくしてポンピングロスの低減を図り燃費性能を向上するようにしたエンジンが提案されている（例えば、特開昭58-23245号参照）。

また、上記先行例においては、吸気通路を高負荷用通路と低負荷用通路に構成し、低負荷用通路に前記タイミングバルブを介装する一方、高負荷用通路には低負荷時に閉じるシャッターバルブを介装し、低負荷域のポンピングロスを軽減するとともに、タイミングバルブの小型化を図ってその信頼性の向上を得るようにし、さらに、低負荷用吸気通路をスワールを生成するのに適した通路構造として燃焼性の向上を図ることができるものである。

しかし、上記のようにタイミングバルブとシャッターバルブとを備えたエンジンにおいて、要求出力の低い特定の運転領域では空燃比をリーン移行して燃費性能の向上を図るようにした場合に、

設けたタイミングバルブと高負荷用吸気通路に設けたシャッターバルブとの運転状態に応じた作動制御を行う場合に、ポンピングロス低減効果を維持しつつ低負荷時における空燃比の変更時におけるトルクショックを軽減するようにしたエンジンの吸気装置を提供することを目的とするものである。

## (発明の構成)

本発明の吸気装置は、吸気通路を高負荷用吸気通路と低負荷用吸気通路とで構成し、高負荷用吸気通路に低負荷時に開作動するシャッターバルブを設ける一方、低負荷用吸気通路にタイミングバルブを設け、低負荷時に該タイミングバルブ開時期を吸気ポート開時期より早くするようにしたエンジンにおいて、低負荷時の空燃比変更時に、前記タイミングバルブのタイミング制御により空燃比変更に伴うトルク変動を低減する方向に充填量を補正するコントローラを備えたことを特徴とするものである。

## (発明の効果)

運転状態の変化、例えば冷間状態から温間状態となって空燃比をリーン状態に移行する際、もしくは他の条件によって空燃比をリッチ状態に移行する際に、充填量が一定であると急激な出力の低下もしくは増加によりトルクショックが発生するものである。

そこで、例えば空燃比のリーン移行時に、充填量を増大するように制御することが従来より実施されているが、この充填量増加を前記シャッターバルブを開作動して得るようにすると、タイミングバルブの配設によるポンピングロス低減効果が損われることになるものである。

すなわち、上記エンジンのポンピングロス低減効果は、低負荷時に吸気ポートが開いている後半でタイミングバルブが閉じて吸気の供給を停止することによって得られるものであり、この時にシャッターバルブを開くことはこのポンピングロス低減効果を損うことになって好ましくない。

## (発明の目的)

本発明は上記事情に鑑み、低負荷用吸気通路に

本発明によれば、低負荷時にエンジンの運転状態の変動に伴って空燃比をリーン化もしくはリッチ化するよう変更する場合に、この空燃比の変更とともにタイミングバルブのタイミングを制御して充填量を補正するようにしたことにより、空燃比変更に伴う出力の増減を充填量の増減によって抑制してトルクショックの発生を軽減し、良好な運転状態を得ることができる。また、タイミングバルブのタイミング制御によって充填量を補正することにより、該タイミングバルブの設置によるポンピングロス低減効果を損うことなく上記トルクショックが改善できるものである。

## (実施例)

以下、図面により本発明の実施例を説明する。第1図は本発明の吸気装置を備えたエンジンの全体構成図である。

エンジン本体1の各気筒のシリンダヘッド2とシリンダブロック3間にピストン4上部に形成される燃焼室5に対し、吸気バルブ6によって開閉される吸気ポート7、および排気バルブ8によっ

## 特開昭62-101825 (3)

て開閉される排気ポート9がそれぞれ開口されている。

上記吸気ポート7に連通して吸気を供給する吸気通路10は、上流側からエアクリーナ11、吸気量を検出する吸気量センサ12、サージタンク13を備え、このサージタンク13下流から各気筒に対して分岐し、通路面積の大きい高負荷用吸気通路10aと、通路面積が狭くスワール生成用に形成された低負荷用吸気通路10bとで構成されている。また、上記各気筒の高負荷用吸気通路10aには燃料を噴射する燃料噴射ノズル16が配設されている。

上記高負荷用吸気通路10aの途中にはシャッターバルブ17が介装される一方、低負荷用吸気通路10bの途中にはタイミングバルブ18が介装されている。

上記タイミングバルブ18はエンジン回転に同期して回転駆動される筒状に形成され、このタイミングバルブ18には低負荷用吸気通路10bを開閉する開口部18aが形成されている。このタ

に、ブリードエア通路22の開閉弁23に制御信号を出力して、燃料噴射時期に対応してブリードエアを供給するように制御するものである。

上記コントローラ21には、エンジンの運転状態を検出する信号として、前記吸気量センサ12からの吸気量信号、クランク角センサ24からのクランク角信号（エンジン回転数信号）、アクセルセンサ25からのアクセル信号、ブーストセンサ26からの吸気圧力信号、および水温センサ27からの冷却水温信号等が入力される。

タイミングバルブ18の開閉タイミングおよびシャッターバルブ17の開度の基本制御は、アクセル操作量等に対応した負荷状態に応じ、低負荷時にはシャッターバルブ17を閉じ、所定負荷以上でこのシャッターバルブ17を負荷に応じた開度に開作動するものである。一方、吸気ポート7はクランク角に対して一定の時期に開閉され、タイミングバルブ18は低負荷時には吸気ポート7より早く開いて早く閉じるものである。これにより、低負荷時には燃焼室5への吸気の供給は、タ

イミングバルブ18の内部空間は多気筒エンジンの他の気筒に対する開口部18aと連通しており、1つの気筒の開口部18aが下流側低負荷用吸気通路10bと連通した開状態にある時に、該内部空間は他の気筒の開口部18aを介して上流側の低負荷用吸気通路10bに連通されて、吸気が供給されるものである。

一方、上記タイミングバルブ18のクランク角に対する位相すなわち吸気ポート7に対する開閉タイミングは、タイミング制御手段19によって可変に構成されている。また、上記シャッターバルブ17の開度は、開度制御手段20によって調整される。

そして、上記タイミング制御手段19および開度制御手段20には、コントローラ21からの制御信号が出力され、運転状態に応じてタイミングバルブ18およびシャッターバルブ17の作動を制御するものである。また、上記コントローラ21は、燃料噴射ノズル16に燃料噴射信号を出力して燃料噴射量および噴射時期を制御するととも

イミングバルブ18および吸気ポート7の両方が開いたオーバーラップ期間に行われる。そして、上記タイミングバルブ18の開閉タイミングはエンジンの運転状態に応じて、負荷の上昇に伴って遅れるように制御され、両バルブ6、18が開いたオーバーラップ期間すなわち吸気期間が長くなるようにして充填量を増加するものである。

また、上記コントローラ21による燃料噴射制御は、要求出力が低くしかも安定性が確保される中負荷中回転領域等で空燃比をリーン化するものであり、高負荷高回転領域等で空燃比をリッチ化するように燃料噴射量の制御を行う。また、リーン領域であってもエンジン温度が低いときにはリーン運転は行わず、エンジン温度が所定値以上に上昇したときにリーン運転に移行する。

上記のような空燃比制御において、低負荷時に例えば空燃比がリッチ領域からリーン領域に急激に変化する時には出力の低下を補うために、充填量が増大するようにタイミングバルブ18の開閉タイミングを遅らせてオーバーラップ量を増加す

## 特開昭 62-101825 (4)

るものである。また、逆にリッチ移行時には、タイミングバルブ 18 のタイミングを進めるものである。この空燃比変動に伴うタイミングバルブ 18 の変更は、空燃比変動時にのみ行い、移行したら元のタイミングに戻す。

前記コントローラ 21 によるタイミングバルブ 18 およびシャッターバルブ 17 の制御を、第 2 図のフロー・チャート（要部のみ示す）に沿って説明する。スタート後、コントローラ 21 は、ステップ S 1 でブーストセンサ 26 の信号に基づくブースト P（吸気圧力）、クランク角センサ 24 の信号に基づくエンジン回転数 N、吸気量センサ 1 2 からの吸入空気量 Qa をそれぞれ読み込む。ステップ S 2 で上記検出信号に基づいて吸気ポート 7 の開期間とタイミングバルブ 18 の開期間との目標オーバーラップ量 A<sub>1</sub> すなわち吸気期間（充填量）を演算する。

そして、ステップ S 3 で現在リーン領域か否か判定し、YES のリーン領域の場合にはステップ S 4 で前回リッチ領域であったか否か判定する。

よりタイミングバルブ 18 のオーバーラップ補正量  $\Delta A$ （減少）を演算し、タイミングバルブ 18 のタイミングを進み方向に補正する。

さらに、上記ステップ S 5 の判定が NO のとき、もしくは前記ステップ S 4 の判定が NO であって、空燃比がリッチ領域もしくはリーン領域で変更がない時には、ステップ S 8 でオーバーラップ補正量  $\Delta A$  を 0 に設定してステップ S 9 に進み、タイミングバルブ 18 のタイミング補正是行わないものである。

上記ステップ S 3 ないしステップ S 5 の判定における空燃比制御領域の設定は、例えば、ブースト P に基づく負荷とエンジン回転数 N との関係において、低負荷低回転領域および高負荷高回転領域がリッチ領域であり、中負荷中回転領域がリーン領域であり、リッチ領域とリーン領域との間が理論空燃比領域に設定される。上記リッチ領域は充填量の少ないアイドル領域側での安定性確保、および高負荷高回転での出力を確保するためのものであり、リーン領域は出力が要求されない領域

ステップ S 4 の判定が YES でリッチ領域からリーン領域に移行した時には、ステップ S 6 で空燃比変化分  $\Delta A / F$  に対応するリーン移行時のトルク変化分  $\Delta T$ （減少）を演算し、ステップ S 7 でこのトルク変化分  $\Delta T$  よりタイミングバルブ 18 のオーバーラップ補正量  $\Delta A$ （増加）を演算する。ステップ S 9 は、上記補正量  $\Delta A$  によって前記ステップ S 2 で求めた目標オーバーラップ量 A<sub>1</sub> を補正し、この補正した目標オーバーラップ量 A<sub>1</sub> に基づいてステップ S 10 でタイミングバルブ 18 のタイミングを連れ方向に補正を行うものである。

一方、前記ステップ S 3 の判定が NO で現在リッチ領域にある時には、ステップ S 5 で前回リーン領域であったか否か判定する。このステップ S 5 の判定が YES でリーン領域からリッチ領域に移行した時には、前記ステップ S 6 に進んで前記リーン移行時と同様にリッチ移行時の空燃比変化分  $\Delta A / F$  に対応するトルク変化分  $\Delta T$ （増加）を演算し、ステップ S 7 でこのトルク変化分  $\Delta T$

で燃費性向上を図るためのものである。

上記構成により、低負荷時に空燃比の急激な変更に伴って出力が変動する場合には、この出力変動を軽減する方向にタイミングバルブ 18 のタイミングを変更して充填量を補正し、トルクショックの発生を低減するものである。そのとき、シャッターバルブ 17 は、閉状態でタイミングバルブ 18 によるポンピングロス低減効果は維持される。

なお、上記実施例においては、高負荷時の吸気量調整を各気筒に対して配設したシャッターバルブ 17 で行うようにしているが、この吸気量調整はさらに上流側に全気筒共通のスロットルバルブを設けて行い、高負荷用吸気通路には単に軽負荷時に閉じるシャッターバルブを介在するようにしてもよい。

## 4. 図面の簡単な説明

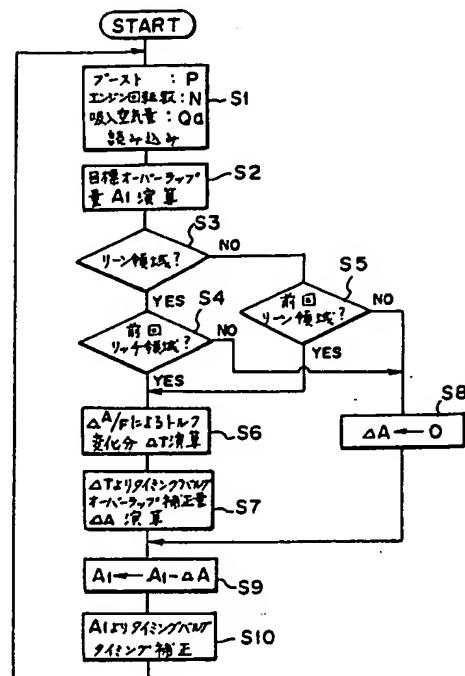
第 1 図は本発明の一実施例における吸気装置を備えたエンジンの概略構成図、

第 2 図はコントローラの作動を説明するためのフロー・チャート図である。

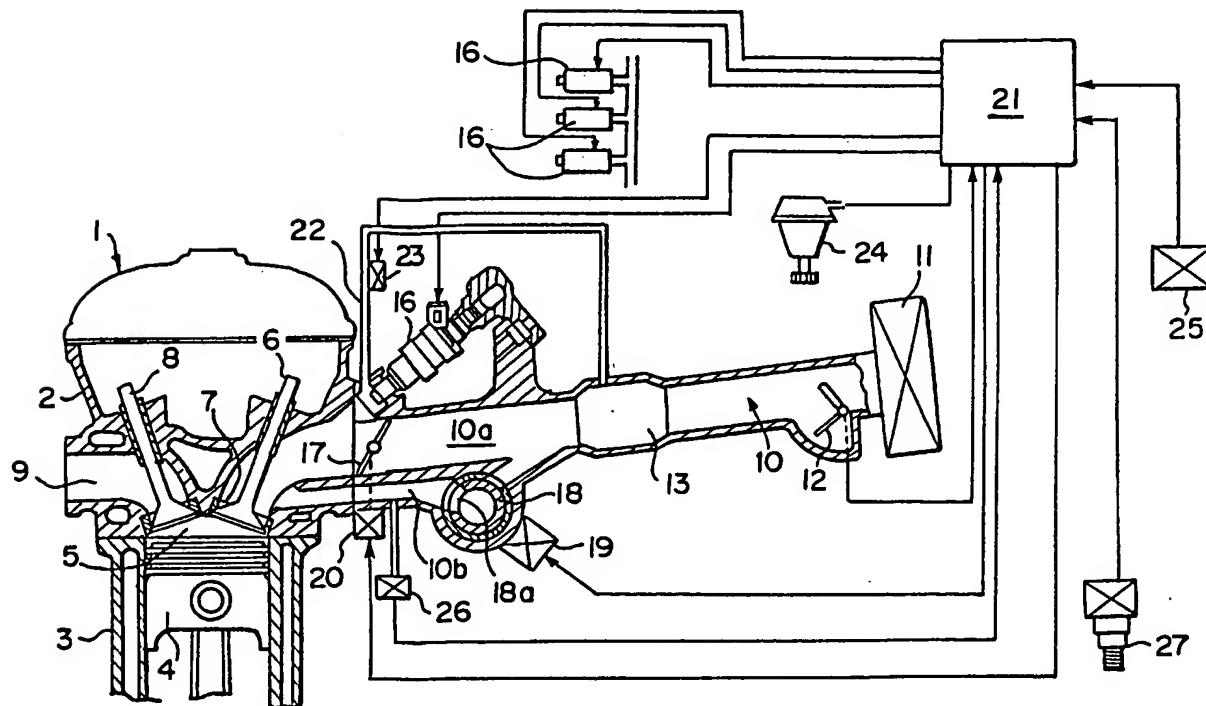
特開昭62-101825 (5)

- 1 ……エンジン本体  
 4 ……ピストン  
 6 ……吸気バルブ  
 7 ……吸気ポート  
 10 ……吸気通路  
 10a ……高負荷用吸気通路  
 10b ……低負荷用吸気通路  
 17 ……シャッターバルブ  
 18 ……タイミングバルブ  
 19 ……タイミング制御手段  
 20 ……開度制御手段  
 21 ……コントローラ

第 2 図



第 1 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**